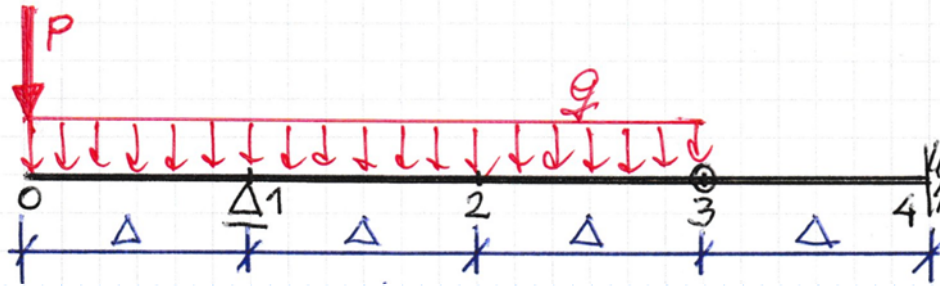


ORIGIN := 0

$P = 2 \text{ kN}$; $q = 3 \text{ kN/m}$; $\Delta = 1,1 \text{ m}$; $b = 7 \text{ cm}$; $h = 17 \text{ cm}$; $E = 12 \text{ GPa}$



$$b := 7 \text{ cm}$$

$$h := 17 \text{ cm}$$

$$E := 12 \text{ GPa}$$

$$J := \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$EJ := E \cdot J = 343.910 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.1 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 3.518362 \frac{1}{\text{MN}}$$

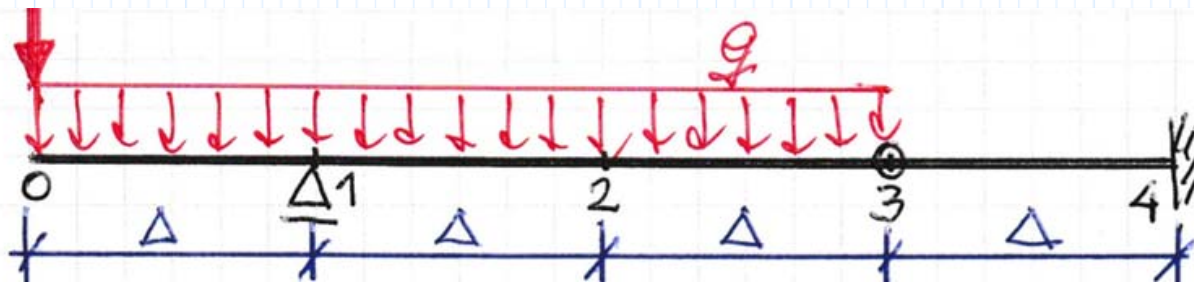
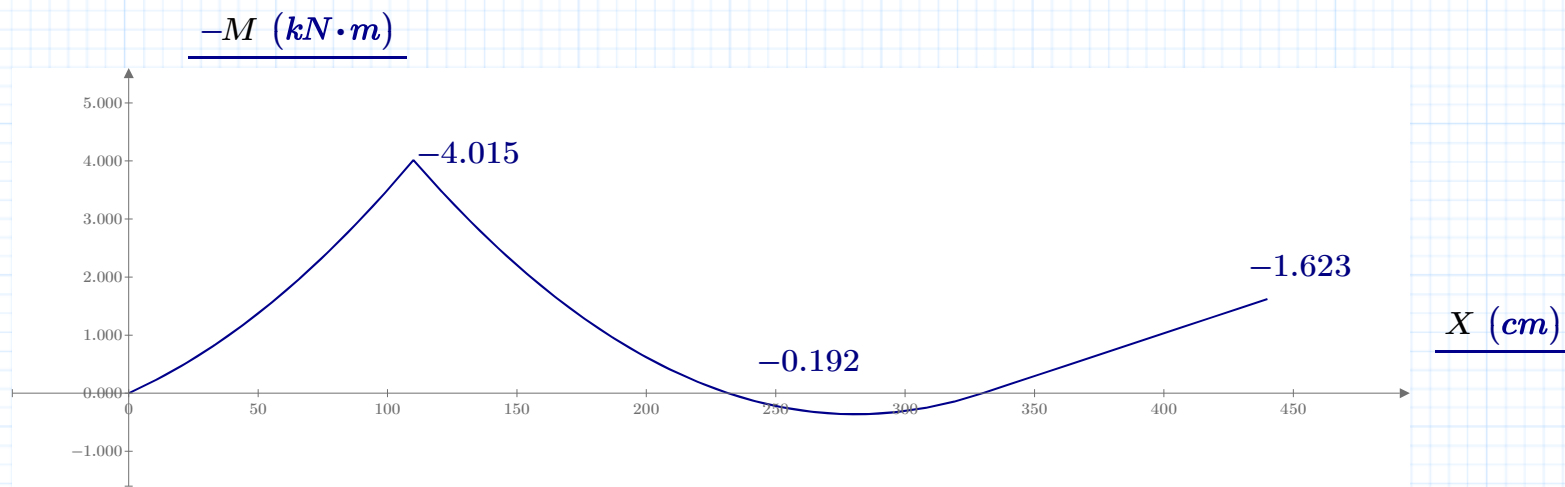
Korzystając z metody różnic skończonych należy obliczyć przemieszczenia punktów węzłowych belki przegubowej. Dane materiałowe i przekrój belki podany jest na rysunku. przed wykonaniem obliczeń należy narysować wykres momentów zginających i zapisać potrzebne równania krzywizny oraz warunki brzegowe. Wyniki należy podać z dokładnością do $\pm 0.0005 \text{ mm}$

$$P := 2 \text{ kN} \quad q := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 4 \cdot \Delta \quad R1 := q \cdot \Delta \cdot \frac{9}{4} + P \cdot \frac{3}{2} = 10.425 \text{ kN}$$

$$M1(x) := -P \cdot x - q \cdot \frac{x^2}{2} \quad M2(x) := M1(x) + R1 \cdot (x - \Delta) \quad M3(x) := M2(x) + q \cdot \frac{(x - 3 \Delta)^2}{2}$$

$$i := 0..4 \cdot n \quad X_i := \delta \cdot i \quad i := 0..n \quad M_i := M1(X_i) \quad i := n..3 \cdot n \quad M_i := M2(X_i) \quad i := 3 \cdot n..4 \cdot n \quad M_i := M3(X_i)$$

$$M_0 := M_0 = 0.000 \text{ J} \quad M_1 := M_{10} = -4015.000 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = -192.500 \text{ J} \quad M_3 := M_{30} = 0.000 \text{ J} \quad M_4 := M_{40} = -1622.500 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_1 := 0 \text{ m} \quad y_4 := 0 \text{ m} \quad \varphi_4 = 0 \quad y_3 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_4 = -2.854 \text{ mm}$$

Równania krzywizny:

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{--->} \quad y_2 := \frac{y_3 - \alpha \cdot M_2}{2} = -1.088 \text{ mm}$$

$$y_0 - 2 y_1 + y_2 = \alpha \cdot M_1 \quad \text{--->} \quad y_0 := \alpha \cdot M_1 - y_2 = -13.038 \text{ mm}$$